

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-176729
(P2002-176729A)

(43) 公開日 平成14年6月21日(2002.6.21)

(51) Int.Cl. 識別記号
H 0 2 J 3/00

G 0 6 F 17/60 1 1 0
3 2 4
3 3 2

F I	フ-7コ-ト ⁸ (参考)
H 0 2 J 3/00	J 5 B 0 4 9
	A 5 G 0 6 6
G 0 6 F 17/60	1 1 0
	3 2 4
	3 3 2

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-374143(P2000-374143)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 富田 泰志
茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 原田 泰志
茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100074631
弁理士 高田 幸彦 (外 1 名)

(22) 出願日 平成12年12月8日(2000.12.8)

最終頁に統ぐ

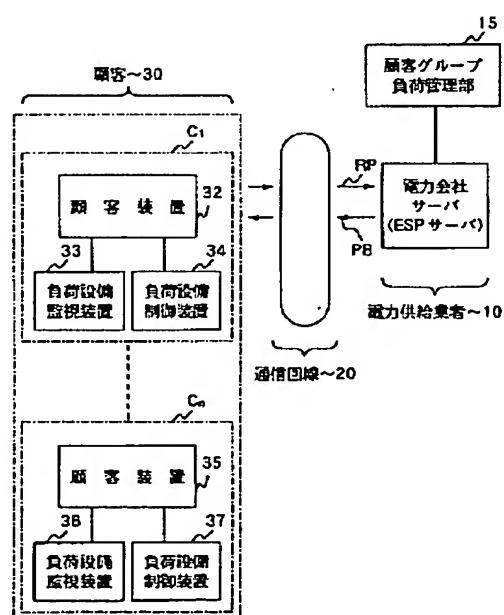
(54) 【発明の名称】 インセンティブ電力負荷制御方法およびシステム

(57) 【要約】

【課題】電力供給業者は電力需要予測によって電力の供給不足が予測できた場合、ピークロード用の発電設備を起動して対応するか、あるいは不特定多数の方に節電を呼びかけるなどの方法がとられていた。本発明はこのような場合に、電力消費の削減を働きかけ、実際に削減が行われた電力量に対してインセンティブ料金を支払うインセンティブ電力供給サービスシステムを提供することにある。

【解決手段】電力供給業者は負荷需要を予測し、その電力が現行発電設備による発電量を上回るとときインセンティブ電力料金を計算し、ピークロード用発電設備を起動する費用あるいは他の電力供給業者から買電した場合の費用を計算し、インセンティブ電力制御が費用的に安価と判断されたとき顧客に対して電力の削減を要請とともに、削減された電力に対してインセンティブ料金を支払うインセンティブ電力負荷制御をおこなう。

1



【特許請求の範囲】

【請求項1】電力供給業者が電力消費顧客に電力を供給する電力供給システムにおいて、電力負荷需要を予測し、予測された電力負荷需要に基づいて顧客の負荷削減制御が必要かどうかを判断し、負荷削減制御が必要と判断されたとき前記顧客に削減可能電力の提示をもとめ、前記電力供給業者は前記顧客から提示された削減可能電力に対応したインセンティブ料金を前記顧客に示し、前記負荷削減制御指令を前記顧客に伝送し、前記顧客の負荷削減制御をおこなうことを特徴とするインセンティブ電力負荷制御方法。¹⁰

【請求項2】前記請求項1記載において、電力負荷需要の予測は前記電力供給業者が供給している総負荷需要、予め定められた顧客グループの負荷需要あるいは予め定められた地域の負荷需要の予測であることを特徴とするインセンティブ電力負荷制御方法。

【請求項3】前記請求項1記載において、前記顧客から提示される削減可能電力は予め定められた周期で電力供給業者に送信されていることを特徴とするインセンティブ電力負荷制御方法。²⁰

【請求項4】前記請求項1記載において、前記負荷削減制御は前記電力供給業者からの負荷削減制御指令を受けて前記顧客側で負荷削減制御を実施することを特徴とするインセンティブ電力負荷制御方法。

【請求項5】前記請求項1または4において、前記負荷削減制御は顧客が予め定めた優先順位にしたがっておこなうことを特徴とするインセンティブ電力負荷制御方法。

【請求項6】前記請求項1記載において、インセンティブ電力負荷制御は顧客から提示された電力消費削減可能電力に対するインセンティブ電力料金を前記顧客に示し、前記顧客の応答にしたがって電力負荷削減指令を前記顧客に送信することを特徴とするインセンティブ電力負荷制御方法。³⁰

【請求項7】前記請求項1の記載において、前記インセンティブ料金は電力供給の時間帯、顧客グループあるいは地域に応じて定められていることを特徴とするインセンティブ電力負荷制御方法。

【請求項8】前記請求項1の記載において、前記インセンティブ料金は顧客の電力の削減率、顧客の連系点、送配電設備の余裕度あるいは電力供給側の発電設備余裕度と関連付けた料金体系であることを特徴とするインセンティブ電力負荷制御方法。⁴⁰

【請求項9】前記請求項1の記載において、前記負荷削減制御は、前記電力供給業者が供給している総負荷需要の予測電力が、現行発電設備容量を越えるおそれがあると判断されたとき、あるいは予め定められた顧客グループの負荷需要の予測電力または予め定められた地域の負荷需要の予測電力が送配電設備容量を越えるおそれがあると判断されたとき、おこなわれることを特徴とするイ⁵⁰

ンセンティブ電力負荷制御方法。

【請求項10】電力需要予測をし、負荷需要に対応して電力を供給する電力供給システムにおいて、電力負荷需要予測部と、予測された負荷需要が現行設備による電力供給量を上回ったときの対応判断手段と、前記対応判断手段によりインセンティブ電力負荷制御が選択されたとき電力消費顧客に対して電力消費削減可能電力の提示を求める手段と、前記提示された電力に応じて選択された前記電力消費顧客に電力消費削減指令を与える手段と、顧客が削減した電力の確認と削減した電力に対応したインセンティブ料金の通知をおこなう手段、とから構成したことを特徴とするインセンティブ電力負荷制御システム。

【請求項11】前記請求項10において、前記顧客から提示があった電力削減可能電力に対するインセンティブ電力料金を前記顧客に返信する手段と、前記返信に対する前記顧客の応答を待って電力消費の削減指令を前記顧客に送信する手段と、から構成したことを特徴とするインセンティブ電力負荷制御システム。

【請求項12】前記請求項10において、インセンティブ電力料金は電力の削減をおこなう時間帯によってあらかじめ定められた料金であることを特徴とするインセンティブ電力負荷制御システム。

【請求項13】前記請求項10において、インセンティブ電力料金は前記電力供給業者と前記顧客との間であらかじめ定められた料金であることを特徴とするインセンティブ電力負荷制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電力供給制御に係り、特に電力消費顧客に対するインセンティブ電力負荷制御方法およびシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】電力の需要は季節によっても大きく変動するし、また一日のうちでも時間帯によって電力負荷が大きく変動する。夏季、それも猛暑が続く場合はルームクーラの使用が増えるから電力の消費はピークに達する。ピーク電力に対応するためにはそれなりの発電設備を用意しなければならない。また一日の中でも電力の需要が特定の時間帯にピークを示す。このピーク負荷に充分対応できるような発電設備を電力供給側としては用意しなければならない。

【0003】このようなピーク負荷を抑制するために、従来は大口の電力消費者を中心にして、不特定多数の顧客に対して節電を呼びかけている。それは本当に必要な負荷を優先し、他の負荷はなるべく削減して欲しいという内容である。しかし、このような呼びかけでは思うように負荷が減少していない。

【0004】また、契約に基づいて電力会社あるいはE S P (Energy Service Provide

r) が通信回線を介して直接負荷遮断制御をおこなう直接DSM (Demand Side Management) 方式や、電力会社あるいはESPから配信されるインセンティブ料金を、顧客の端末表示装置に表示させ、その後の処理は顧客のマニュアルによる制御をおこなう間接DSMの場合などがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、電力の需要が大きく変動する場合を考慮して、ピーク需要電力に対応できるような発電設備を電力供給側としては用意しなければならない。しかしピーク需要の時間帯は比較的に短時間である場合が多く、ピーク需要用の発電設備をその都度起動していたのでは効率がよくない。また、このピーク需要電力以外にも電力需要の変動があり、需要電力量が平均化されないかぎり、設備の稼働率は下がる。

【0006】一方、電力の不足分を他の電力供給業者から買電しようとすると、ピーク需要の時間帯は他の電力供給業者にとっても同様にピーク需要の時間帯にあるから、買電しようとしても実現が難しいか、あるいは非常に高価な電力を買電することになってしまう。

【0007】また不特定多数の電力消費者に節電を呼びかけても、電力の負荷は思うようには減ってくれないのが現実である。また、上記の従来技術の場合はインセンティブ料金を配信しても負荷抑制効果を予め正確に把握できないので、インセンティブ料金を必要以上に高くしてしまう可能性がある。また、同様に地域ごとに、あるいは顧客グループごとに、負荷抑制効果を予め把握できないので、潮流制御には使用できないなどの課題がある。

30

【0008】本発明はこのような場合に、電力消費顧客に対して電力消費の削減を促し、実際に削減された電力に対してインセンティブ料金を支払うようにし、ピーク需要時間帯における電力負荷の平準化を図った制御方法およびシステムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を以下の方法およびシステムによって解決することに特徴がある。

【0010】電力負荷需要を予測し、予測された電力負荷需要に基づいて顧客の負荷削減制御が必要かどうかを判断し、負荷削減制御が必要と判断されたとき前記顧客に削減可能電力の提示をもとめ、前記電力供給業者は前記顧客から提示された削減可能電力に対応したインセンティブ料金を前記顧客に示し、前記負荷削減制御指令を前記顧客に伝送し、前記顧客の負荷削減制御をおこなうことに特徴がある。

40

【0011】また、電力負荷需要の予測は前記電力供給業者が供給している総負荷需要、予め定められた顧客グループの負荷需要あるいは予め定められた地域の負荷需

50

要の予測であること。前記顧客から提示される削減可能電力は予め定められた周期で電力供給業者に送信されていること。前記負荷削減制御は前記電力供給業者からの負荷削減制御指令を受けて前記顧客側で負荷削減制御を実施すること。前記負荷削減制御は顧客が予め定めた優先順位にしたがっておこなうこと。インセンティブ電力負荷制御は顧客から提示された電力消費削減可能電力に対するインセンティブ電力料金を前記顧客に示し、前記顧客の応答にしたがって電力負荷削減指令を前記顧客に送信すること。前記インセンティブ料金は電力供給の時間帯、顧客グループあるいは地域に応じて定められていること。前記インセンティブ料金は顧客の電力の削減率、顧客の連系点、送配電設備の余裕度あるいは電力供給側の発電設備余裕度と関連付けた料金体系であること。また、前記負荷削減制御は、前記電力供給業者が供給している総負荷需要の予測電力が、現行発電設備容量を越えるおそれがあると判断されたとき、あるいは予め定められた顧客グループの負荷需要の予測電力または予め定められた地域の負荷需要の予測電力が送配電設備容量を越えるおそれがあると判断されたとき、おこなわれること、に特徴がある。

【0012】また電力負荷需要予測部と、予測された負荷需要が現行設備による電力供給量を上回ったときの対応判断手段と、前記対応判断手段によりインセンティブ電力負荷制御が選択されたとき電力消費顧客に対して電力消費削減可能電力の提示を求める手段と、前記提示された電力に応じて選択された前記電力消費顧客に電力消費削減指令を与える手段と、顧客が削減した電力の確認と削減した電力に対応したインセンティブ料金の通知をおこなう手段、とから構成したことに特徴がある。

【0013】また、前記顧客から提示があった電力削減可能電力に対するインセンティブ電力料金を前記顧客に返信する手段と、前記返信に対する前記顧客の応答を待って電力消費の削減指令を前記顧客に送信する手段と、から構成したこと。前記インセンティブ電力料金は電力の削減をおこなう時間帯によってあらかじめ定められた料金であること。インセンティブ電力料金は前記電力供給業者と前記顧客との間であらかじめ定められた料金であることを特徴とするインセンティブ電力負荷制御システム。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明であるインセンティブ電力負荷制御の実施例の全体を表すブロック構成図である。この例では顧客から電力削減可能電力がサイクリックに電力供給業者 (ESP) 側に送信されている場合である。したがって、電力削減(抑制)可能電力を、電力供給業者側で常時把握することができる。そしてインセンティブ料金を地域別あるいは顧客グループ別に、また時間帯別に電力供給側で最適に決定できるようにしている。電力供給業者10はサーバー11、そして顧客グ

ループの、あるいは地域の負荷管理部15を有している。そしてサーバー11は通信回線20を介して顧客からサイクリック(予め定められた周期で)に送信されてくる電力削減可能量テーブル信号RPを受信する。一方、サーバー11側からは、インセンティブ料金信号PB(あるいは負荷削減指令信号)を必要なときに、顧客側に送信する。

【0015】顧客側30の顧客C1についていえば、送受信器を含む顧客装置32を有し、顧客装置は負荷設備監視装置33からの信号を受信し、また負荷をON/OFF制御する負荷設備制御装置34に制御信号を与える。具体的には、例えばインセンティブ料金に応じて負荷削減制御をおこなう機器を優先度により設定しておくこと、そしてインセンティブ料金に対応して設定されている機器の、現在の電力削減可能量テーブルとして顧客側で常時監視すること、などをおこなう装置である。ここで負荷設備制御装置への制御信号は負荷のON/OFF信号が主な信号となる。顧客Cnについての顧客装置35、負荷設備監視装置36、負荷設備制御装置37についても同様である。
20

【0016】いま顧客側からサイクリックに負荷削減可能電力テーブルが電力供給業者10に送信されているとする。顧客が常時端末装置を監視しているわけにはいかないので、実際のシステムでは顧客側から予め定められた周期で負荷削減可能な電力テーブルを送信する方がより実際的である。そしてその方が自動処理もしやすくなる。

【0017】その場合は、サイクリック時間のある時間 t_i には顧客C1については負荷削減可能テーブル(RP_i)₁が送信されている。これらを図2の(A)に示す。この場合の(RP_i)₁は、時間 t_i から時間 s 後に削減できる電力を表わしている。他の顧客の場合も同様である。例えば顧客C1の例で示すと、図2の(B)のようになる。時間 s は電力業者と顧客の間であらかじめ決めた時間である。現在直ぐにでも対応できる削減電力のときは $s=0$ の場合もあり得る。そかし電力需要予測に基づいて電力削減制御がおこなわれることが多いから、 s はある所定時間が設定される。比較的長い時間後の負荷削減制御をするときは、長い時間が設定される。そして実際に負荷削減制御を実施する直前には、比較的短い40周期で顧客から負荷削減可能テーブルを送信してもらうようにしてもよい。

【0018】また顧客側からサイクリックに自動送信される以外に、顧客側でそのための入力手段を有し、必要に応じて、不定期に入力し、送信する場合もある。そして電力供給業者側から電力削減テーブルの提示の要請を受けたあとは、サイクリックに前記テーブルデータを送信する方法であってもよい。したがって、上記サイクリック送信の場合は、削減電力のオンライン送信方法といつてもよい。C1～Cnは、一般には、それぞれある特
50

定の顧客グループ、あるいはある特定の地域、などの場合が多い。

【0019】これらサイクリックに送信されてきているデータは負荷管理部15あるいはサーバー11内で管理され、インセンティブ負荷制御に利用される。図3は負荷管理部15をサーバー11に保有している場合の制御システムの全体構成図である。図3の10は電力供給業者で電力会社の場合や電力供給業者などが該当する。図3は電力供給業者10のサーバー11が負荷管理部15、負荷需要予測部14、インセンティブ料金演算部16、負荷抑制実績による料金処理部18から構成されている場合である。電力供給業者10は負荷需要を予測し、その予測結果に基づいて顧客30に対してインターネットなどの通信回線20を介して、電力負荷抑制制御の可能性を打診し負荷削減計画を立案し、負荷削減スケジュールにしたがって負荷の抑制をおこなう。ここでいう負荷需要予測は電力供給業者全体の総負荷需要予測の場合、ある地域内の総負荷需要予測の場合、あるいは地域的には近くても特定の需要家グループ(例えば同一業種のようなもの)の場合、などの需要予測であってもよい。また、負荷削減制御は、負荷需要予測を前提としてもよいが、単にこの地域の電力をこのくらい削減したいという設定から、スタートする場合もある。また、前記のように特定需要家グループの電力削減の場合であってもよい。負荷制御(DSM)の場合は総需要の削減による発電設備の削減、地域単位の需要削減の場合は送電設備や配電設備の容量削減などの目的でインセンティブ電力負荷制御が行われる。

【0020】負荷需要予測にしたがってインセンティブ制御をおこなう場合について述べる。負荷需要を予測した結果、現在の発電電力量では需要に対応しきれないと分かった時、前記図2に示したようなサイクリックに送信されてくるデータを基に顧客に対して電力消費の削減制御の要請をおこなう。すなわち電力消費を削減できるとしたら、どの時間帯にどのくらいの電力抑制ができるか、の最終的なテーブルの提出を求める。その結果、顧客C1は電力削減可能テーブルC1aを電力供給業者10に伝送する。電力供給業者10は他の顧客顧客C2～Cnについても同様の要請をし、それぞれ電力削減テーブルC2a～Cnaを得る。これらはすべてインターネットなどの通信回線を介して行なわれる。主にピーク負荷の場合が該当するが、ピーク負荷でなくても負荷の急変が予想される場合にも適用することができる。

【0021】電力供給業者はこれらのC1～CnのデータすなわちRPをもとに、予測需要電力量と予測時間帯ごとに削減可能とされる需要電力量との関係を検討する。その場合、あらたに発電設備を起動して負荷需要に対応した場合と、顧客からの需要電力量削減テーブルを利用して電力の削減を依頼しインセンティブ料金を顧客に支払った場合とを比較検討し、どちらが得策であるか

を評価する。その結果、顧客の電力消費削減テーブルを利用して需要電力の削減を行なった方が、結果的に経済的であると判断したとき、電力供給業者10から顧客30に電力の削減要請を行なう。図3のd1～dnは各顧客に対する削減要請を表わしている。この信号を基に顧客側の装置32などで実際の負荷削減制御がおこなわれる。この場合の顧客は一般家庭を対象にするわけではなく、大口の電力消費者単位である。集合住宅、あるいは団地、地域全体等は対象にしてもよい。いずれにしても結果としてある程度まとまった削減出来る電力を対象にした方が効果的である。

【0022】そして要請通りに電力の削減が行なわれたとき、実体として消費電力の削減が行なわれたことを確認し、顧客ごとにインセンティブ料金を計算して顧客に通知する。その料金は電力の削減を行なった時間帯によって異なる。以下図面を用いてこれらを詳細に説明する。

【0023】図4は、負荷管理部15のデータをもとに負荷需要予測部14において負荷需要の予測をおこなう。負荷管理部15には過去の負荷需要のデータ、予測20と実体の負荷需要の推移など、負荷需要予測に必要なデータを保存し、必要な時にいつでもそれを読み出して負荷予測に利用することが出来る。負荷予測部14では負荷予測手法を駆使して負荷予測をおこなう。本発明は負荷予測そのものに関する発明ではないので詳細は省略する。季節や、気温の変化、イベントなどを考慮して予測を行なう。また過去のデータを蓄積し学習することによって予測精度の向上を図るようにしている。

【0024】ステップS22では、負荷需要予測値に対して現行設備の発電電力量を演算する。発電電力の制御30範囲を考慮して最大電力が求められる。その結果、ステップS23では現行設備の発電量で、負荷予測の変化、例えばピーク負荷に対応できるかどうかが判断される。そして対応可能と判断された場合はステップS25で現行設備において発電制御を行なう。その制御は今後負荷需要が増加することを予期した制御となる。

【0025】一方、予測値に対して現在運転中の発電設備では、今後の負荷需要の変化に対応出来ないと判断されると、ステップS24においてインセンティブ負荷制御かあるいはピーク負荷に対応して新たにピーク負荷用40の発電設備を起動させるかの判断が行なわれる。その判断基準のひとつは、過去のインセンティブ電力負荷制御の実体データから判断して、インセンティブ方式で対応が可能かどうか、過去の同じような負荷パターンの場合に、インセンティブ方式で対応した例があるかどうか、などがあげられる。そしてインセンティブ方式では対応出来ないと判断された場合は、ステップS26において、ピーク負荷用の発電設備を起動させるか、あるいは他の電力供給業者から買電により対応する、などの処置がとられる。また過去の実績から判断してインセンティ50

ブ電力負荷制御で対応可と判断された場合は図5に示した処理がおこなわれる。もちろん、インセンティブ料金と買電あるいはピーク負荷用の発電設備を起動して対応した場合の起動停止に伴う費用なども考慮して決められる。

【0026】図5は電力供給業者10と顧客30とのインセンティブ電力制御に関する情報の流れを示している。例えばインターネット等の通信回線20を介して行なった場合の例である。ステップS302は、前記図4のステップS24で、インセンティブ方式で電力の供給制御が可能と判断された場合である。そして改めて現状において電力削減可能RPテーブルの提出を顧客に要請するステップである。ただし、サイクリックに顧客側から電力削減可能RPテーブルが送信されている場合にはステップS302～S310を省略することもできる。また契約に基づいて、過去の顧客の電力削減実績テーブルを適用して電力の削減指令を発するステップS320にジャンプする場合もあり得る。顧客があらかじめRPテーブルを作成登録している場合などはそれを参照する。サイクリックに受信している電力削減テーブルRPのデータがあれば、さらに短周期でのRPのデータの送信を要求してもよい。このように、顧客のその後の状況変化を考慮すると、需要電力の予測周期あるいは予測した時間帯に応じてその都度電力削減RPテーブルを示してもらう方が、インセンティブ方式をより確実に適用することができる。

【0027】顧客側では、電力削減テーブルの提示が出来るかどうかを判断し、もし、不可であれば（ステップS304のN）、その旨電力供給業者に返信する。電力供給業者側ではこれを受け、ステップS306で他の顧客への要請を行なう（他の顧客に対しても基本的には図5と同様である）。顧客側も過去には電力削減に応じられたが、現時点ではその後の状況変化により負荷の削減に応じられない事もある。あるいはいま予測されている負荷状況の変化に対しては応じられないこともあります、そのような場合はこのステップS304の段階で否であることを、電力供給業者に送信報知する。

【0028】ステップS308では、電力供給業者から要請があった時間帯での電力削減可能RPテーブルを作成し、電力供給業者側に報告する。このRPテーブルについて後述する。電力供給業者はこれをステップS310で受信する。そしてステップS312では、もし提示されたRPテーブルのように電力の削減が可能であれば、それに対応するインセンティブ料金を演算し、顧客側に返信する。インセンティブ料金は時間帯によって異なる。ピーク負荷時間帯のインセンティブ料金の方が、他の時間帯よりも高く設定される。顧客側ではステップS314でRPテーブルについてのインセンティブ料金を受信する。そしてステップS316ではRPテーブルに基づいて電力削減に応じられる機器時間帯を決定し、

電力供給業者に送信する。

【0029】また、インセンティブ料金体系は上記のように時間帯別料金以外に、次のような場合がある。電力削減率（例えば、削減消費電力／削減前消費電力）による場合、顧客の連系点による場合、発電設備余裕度（例えば、現在の発電増加対応可能電力／現在の総需要電力、など）送配電設備余裕度（現在の電流値／各設備の電流許容値など）などに関連して決められるインセンティブ料金体系などがある。例えば、前記電力削減率が大きい場合はインセンティブ料金を高く、前記余裕度が小さい場合はインセンティブ料金を低く設定される。¹⁰

【0030】これによって電力供給業者はステップS3 1 8で削減電力の把握をし、ステップS3 2 0で顧客側に具体的な削減指令を送信し、顧客側ではその電力削減指令スケジュールにしたがって電力の削減を実行する。その電力削減状態はステップS3 2 4で電力供給業者に送信され、ステップS3 2 6でそれを確認することができる。ステップS3 2 8では、実態としての電力削減状態に基いてインセンティブ料金を決定し、顧客に送信する。顧客側では電力削減による確定インセンティブ料金をステップS3 3 0で確認することができる。これはその都度報告する場合と、あらかじめ定められた期間、例えば一ヶ月単位で報告する場合などがある。またインセンティブ料金の支払いについても同様である。²⁰

【0031】次に上記のR Pテーブルの例を図6により説明する。これは一日の時間帯を4時間ごとに分けた場合である。T1～T6はそれぞれの時間帯である。縦軸は顧客側で電力削減に応じる電力機器の種別で、この場合は動力関係、O. A. 機器関係、照明関係、空調機関係、の4種類の例である。顧客によって電力削減機器の30 対象となる機器は異なる。R Pは電力削減が可能な電力を、P_rはその優先順位を示している。動力関係の例でいうと、時間帯T1（0～4時）では20%の電力削減が可能であり、優先順位は1、すなわちこの顧客にとって削減できる電力のうちこの時間帯では優先的に電力の削減に応じられることを表わしている。

【0032】顧客からこのテーブルの送信を受けた（ステップS3 1 0）電力供給業者は、ステップS3 1 2により電力削減の要請をし、ステップ3 1 8で実際に削減できる電力として把握する。⁴⁰

【0033】また顧客側としては、削減可能電力の情報として、トータルの削減可能電力で表わす場合がある。各時間帯の削減電力の合計であって、電力供給業者としては、ベース分の削減電力として把握することができるが、どの時間帯にどのくらいの電力が削減されるのかわからぬ。また、電力削減可能テーブルを電力供給業者が受信し、これにしたがって顧客側に電力削減指令を送信する。この場合は顧客単位に、どの時間帯にどれだけの電力を削減して欲しいか、トータルの削減電力指令である。具体的にどの設備の電力をどれだけ削減するか⁵⁰

は、顧客側で決めるようにする。その方が顧客側としても自由度があつて電力の削減がしやすい。このときは、顧客側で、手動で負荷の削減をおこなえばよい。また負荷削減を自動的に電力供給業者側でおこなう場合もある。この場合は顧客から提供された電力削減可能電力テーブルに応じて、負荷削減を、機器ごとに実施する。

【0034】また顧客側では削減可能電力を、インセンティブ料金のレベルごとに、段階的に削減可能電力を設定したテーブルの場合もある。この場合はインセンティブ料金（一般的には時間帯によって設定されたインセンティブ料金）に対応して削減可能電力が示される。

【0035】一方、電力供給業者側では削減電力の記録テーブルを作成する。この例を図7に示す。顧客C1～Cnがどの時間帯に、どれだけの電力削減を実際におこなったかのテーブルである。そしてこのテーブルを作成し、インセンティブ負荷削減制御に対する料金を計算する。例えば顧客C1の場合は、m回負荷削減に応じ、一回目の削減電力はd1 1で時間帯はT3（8～12時）、2回目はd1 2で時間帯はT4、3回目はd1 3で時間帯はT3、m回目はd1 mで時間帯はT2であったことを示している。そして時間帯によってインセンティブ料金は異なるが、それらを個々に計算した結果の合計料金がPB1となる。顧客C2の場合は、このあらかじめ定められた期間内にインセンティブ負荷削減に応じたのは2回で、支払われるインセンティブ料金はPB2である。また、顧客C3の場合はR Pテーブルの提示はあったものの、具体的な負荷削減制御には至らなかつたことを表わしている。

【0036】ここで電力供給業者が、インセンティブ電力負荷制御を顧客に要請する場合の判断論理の例について説明する。図4のステップS2 4に対応するが、具体的には図8に示す。ステップS2 4 aでは負荷予測に基く不足電力量に対して（A）ピーク負荷発電設備を起動して対応する場合、（B）他の電力供給業者から買電して対応する場合、（C）インセンティブ負荷削減を顧客に要請して対応する場合、のそれぞれについて費用を計算する。そしてステップS2 4 bでそれらの費用を比較し、発電設備の起動あるいは買電の場合よりもインセンティブ料金を設定して負荷を削減してもらった方が結果として費用は少なくて済む、と判断された場合（Y）に図5の処理が行われる。

【0037】また、図5のステップS3 1 2では図9に示した要件を考慮してインセンティブ料金が決められる。例えば（a）は業種であつて、業種G1～G3のインセンティブ料金が電力供給業者によって決められている。（b）は地域R1～R3のよつて、（C）は契約形態によって、インセンティブ料金が決められていて、全業種、全地域一律というわけではない。したがつて補正係数kはこれらG, R, A_gの関数として定められ、インセンティブ料金の決定に当たり参照される。そして実

際のインセンティブ料金はこの補正係数 k と、実際に電力削減がおこなった時間帯によって決定される (S 3 2 8)。

【0038】また、インセンティブ料金について、電力供給業者と顧客間であらかじめ合意を得ておく。しかしこの負荷制御システムに初めて参加する顧客の場合は、何度か交信し、両者合意のもとに負荷削減指令を与えるようにしなければならない。一般的には、このシステムに参加する場合は予め電力供給業者と協議し相互了解が得られた段階でこのシステムに参加する。例えばその例¹⁰を図10に示す。これは図4のステップS 2 4における詳細について示している。図10でステップS 2 4 1では各顧客からRPテーブルを受信する。ステップS 2 4 2、S 2 4 3で全顧客からのRPテーブルを受信したかどうかをチェックし、全顧客からのRPテーブルを受信した場合は、ステップS 2 4 4へ進む。ここでは優先順位 $P_r = 1$ について電力負荷削減配分をし、不足電力に応じた負荷の削減が行われれば (S 2 4 4のY)、図5のステップS 3 1 2に処理が移る。

【0039】ここで、RPテーブルの $P_r = 1$ の負荷削減配分では不足電力を補うことができないと判断されたとき (S 2 4 4のN) は、ステップS 2 4 5へ進む。S 2 4 5ではRPテーブルの $P_r = 1, 2$ の組み合わせで負荷削減配分が行われる。組み合わせでは、 $P_r = 2$ から $P_r = 1$ への変更が可能ならどんな負荷削減配分で対応できるかをも含めて配分がおこなわれる。したがって顧客に対して優先順位の変更が可能かどうかを確かめる必要がある。もし、S 2 4 5での配分が終われば、図5のS 3 1 2へ進む。この場合は優先順位の変更を前提としているために顧客の同意を得る必要がある。そして顧客の同意が得られた段階ではじめて負荷削減指令が顧客に送られることになる。ステップS 2 4 6は同様に $P_r = 3$ のレベルまで負荷削減配分の対象にした場合であるが、顧客の同意は次第に得られにくくなる。したがって、 $P_r = 1$ の段階で負荷削減配分が行われることが望ましい。

【0040】上記のインセンティブ電力負荷制御を模式的に表わし図11に示す。図ではピーク負荷が発生するであろう、T 3、T 4の時間帯について示した。図11の(A)の特性 (a) は予測された電力需要 (あるいは⁴⁰実際の負荷とみてもよい) を、(b) はインセンティブ電力負荷制御を行なったときの実負荷特性を表わしている。すなわち、インセンティブ負荷制御によりピーク負荷部分が平準化されたことを示している。図11の(B) は顧客と電力供給業者の間で合意が得られ、削減される負荷電力DPを示している。斜線部分の負荷が削減されることによって、図11の(A)の(b)に示すような負荷の平準化がおこなわれる。図11の(c) は

発電費用を示していて、点線はインセンティブ負荷制御に伴うインセンティブ料金を顧客に支払った場合である。実線は買電あるいはピーク負荷用の発電設備を稼動して対応した場合の発電に伴う費用を表わしている。言い換えると図11の(c)のような特性が予想できる場合には、インセンティブ負荷削減制御をおこなうことが望ましい。

【0041】従来のように不特定多数の消費者に節電を呼びかけるのと違って、特定の、それも大口の電力消費者を中心に、インセンティブ負荷削減制御を実施するので、確実に電力削減効果が得られる。

【0042】

【発明の効果】本発明は、電力の需要予測によって電力の使用が大きくなると予測された場合、あるいは配電設備を含め設備容量を超えるような負荷の増大が見込まれる場合、に、インセンティブ電力負荷制御をおこなうことにより、負荷の平準化を図ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】インセンティブ電力供給サービスシステムの全体構成を示す図である。

【図2】顧客からサイクリックにデータが提供される場合の例を示す図である。

【図3】インセンティブ電力供給サービスシステムの全体構成でサーバーの構成を含む構成ブロック図である。

【図4】負荷の需要予測に伴う電力供給制御の選択制御の説明フロー図である。

【図5】インセンティブ電力供給削減制御を説明するためのフロー図である。

【図6】顧客の電力消費削減可能テーブルの一例を示す図である。

【図7】電力供給業者側で把握する実際の電力消費の削減実績テーブルを示す図である。

【図8】インセンティブ電力制御を採用する場合の判断フローの一例を示す図である。

【図9】インセンティブ電力料金が、顧客の業種や、地域などによって異なる場合を示す図である。

【図10】インセンティブ負荷制御における他の実施例を説明するためのフロー図である。

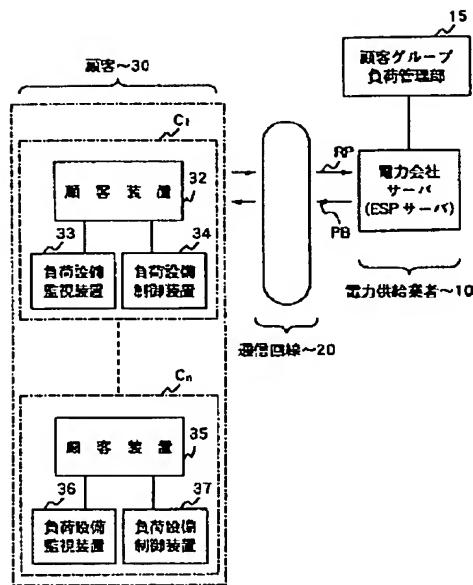
【図11】ピーク負荷時のインセンティブ負荷削減制御の説明図である。

【符号の説明】

1 0 ; 電力供給業者、 1 1 ; 電力供給業者サーバー
 1 5 ; 負荷管理部、 1 4 ; 電力需要予測部、 1 6 ;
 インセンティブ電力料金計算部、 1 8 ; 電力抑制実績による料金処理部、 2 0 ; インターネットなどの通信回線、 3 0 ; 電力消費顧客、 3 2, 3 5 ; 顧客装置、
 3 3, 3 6 ; 負荷設備監視装置、 3 4, 3 7 ; 負荷設備制御装置、 C 1 ~ C n ; 電力消費顧客

【図1】

図 1

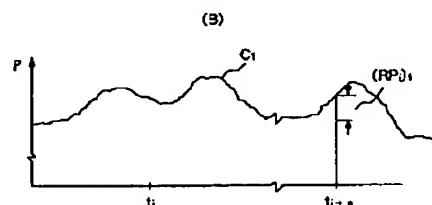


【図2】

図 2

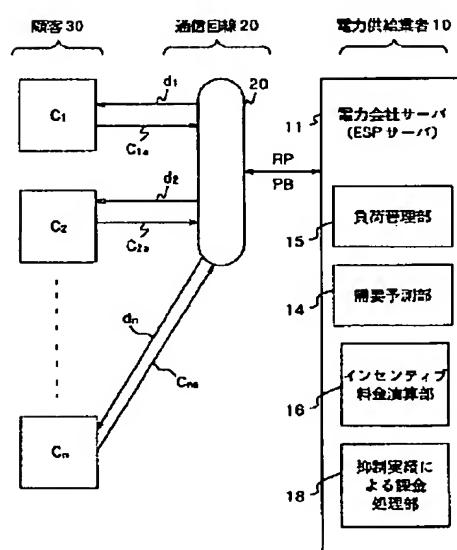
(A)

	C ₁	C ₂	-----	C _n
1	1	1	1	1
t _{i-1}	(RP _{i-1}) ₁	(RP _{i-1}) ₂	-----	(RP _{i-1}) _n
t _i	(RP _i) ₁	(RP _i) ₂	-----	(RP _i) _n
t _{i+1}	(RP _{i+1}) ₁	(RP _{i+1}) ₂	-----	(RP _{i+1}) _n



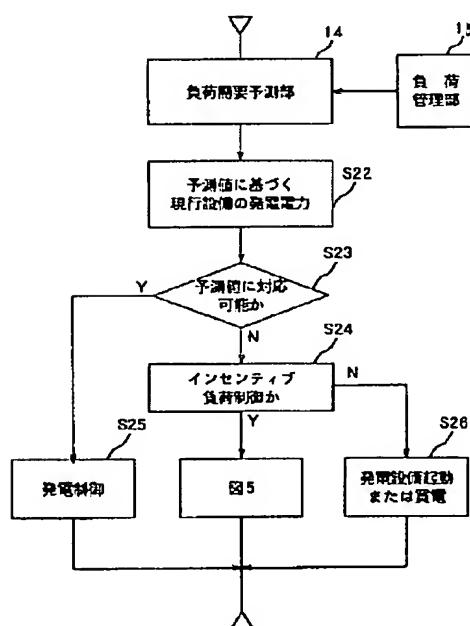
【図3】

図 3



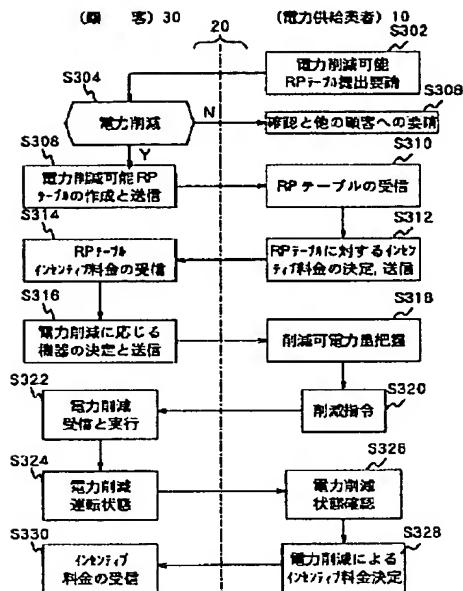
【図4】

図 4



【図5】

図5



【図6】

図6

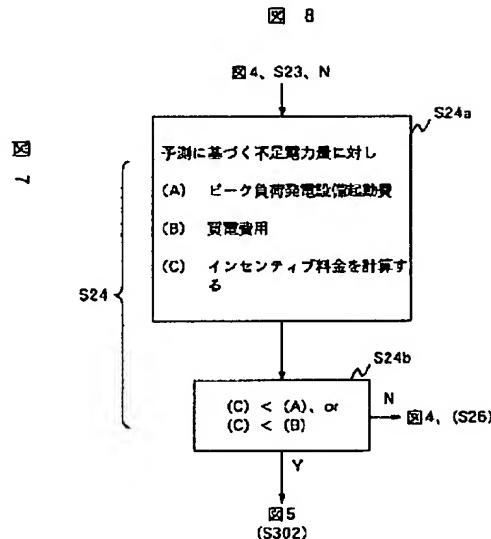
時間帯 (0~4) (4~8) (8~12) (12~16) (16~20) (20~24)	削減電力と優先度					
	T ₁ RP	T ₂ P ₁	T ₃ RP	T ₄ P ₁	T ₅ RP	T ₆ P ₁
1 動力関係	0.2	1	0.2	1	0.1	4
2 O.A.機器 関係	0.2	3	0.3	2	0.1	5
3 照明関係	0.2	2	0.2	2	0.1	2
4 空調機 関係	0.3	4	0.3	2	0.1	5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図7】

図7

顧客	RP-7-16 の提供	RP の実施と時間帯 (所定期間)					インセンティブ 料金計
		1回目	2回目	3回目	⋮	m回目	
C ₁	有	d ₁₁ T ₁	d ₁₂ T ₄	d ₁₃ T ₁	⋮	d _{1m} T ₂	PB ₁
C ₂	有	d ₂₁ T ₅	d ₂₂ T ₃	—	—	—	PB ₂
C ₃	有	—	—	—	—	—	—
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C _n	有	d _{n1} T ₃	d _{n2} T ₃	d _{n3} T ₄	⋮	d _{nm} T ₄	PB _n

【図8】



【図9】

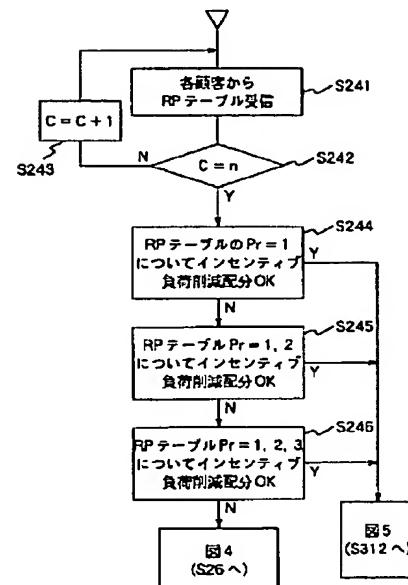
図 9

(a)	インセンティブ 料金/KWH	(b)	インセンティブ 料金/KWH
業 種 G	G ₁	地 域 R	R ₁
	G ₂		R ₂
	G ₃		R ₃
契 約 形 態 Ag	インセンティブ 料金/KWH	RP テーブル Pr = 1, 2, 3	RP テーブル Pr = 1, 2, 3
	Ag ₁		RP テーブル Pr = 1, 2, 3
	Ag ₂		RP テーブル Pr = 1, 2, 3
契 約 形 態 Ag	Ag ₃		RP テーブル Pr = 1, 2, 3

 $k = f(G, R, Ag)$

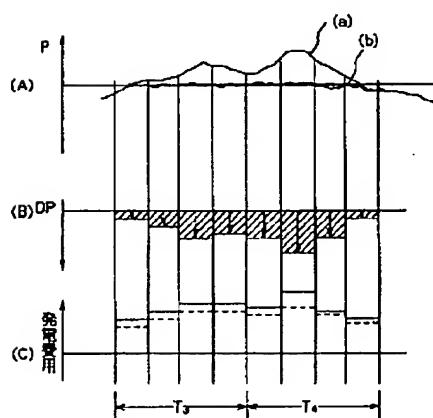
【図10】

図 10



【図11】

図 11



フロントページの続き

(72) 発明者 内ヶ崎 晴美

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 福井 千尋

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 小海 裕

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所情報制御システム事業部内

(72)発明者 井上 汎

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株
式会社日立製作所情報制御システム事業部
内

(72)発明者 小林 延久

茨城県ひたちなか市市毛1070番地 株式会
社日立製作所ビルシステムグループ水戸ビ
ルシステム本部内

F ターム(参考) 5B049 AA02 AA03 CC24 CC36 DD05

FF03 FF09 GG02 GG04 GG07

5G066 AA05 AA20 AE03 AE07 AE09

KA01 KB10 KD10